

**REUNION CONJUNTA AAOT y SOCIEDAD ARGENTINA DE  
MEDICINA Y CIRUGÍA DE LA PIERNA Y PIE**

## **Epifisiolisis intraarticular del tobillo**

Dres. FERNANDO M. SALAS, SERGIO MASSETTI, ALBERTO MACKLIN, DANIEL NIÑO GOMEZ,  
FERNANDO RODRIGUEZ CASTELLS\*

### **RESUMEN**

Hemos atendido 83 epifisiolisis de tobillo entre enero de 1988 y diciembre de 1993. Treinta presentaron trazos intraarticulares (36%). Fueron 20 varones y 10 mujeres con una edad promedio de 12 años (rango 4 a 17 años). Según la clasificación de Salter y Harris, 9 casos fueron tipo III, 6 triplanares, 6 Tillaux y 9 tipo IV. Hubo que reducir quirúrgicamente 15 de ellas, dado que la radiografía o la tomografía axial computada mostraba desplazamientos mayores a 2 o 3 mm. El seguimiento máximo fue de 6 años y el mínimo de 6 meses (promedio 2 años). Como complicación se observó en 4 casos fusión fisaria, que correspondieron únicamente a lesiones tipo IV. Se analiza individualmente cada una de ellas.

### **SUMMARY**

We have attended 83 epiphyseal separation of the ankle, between January of 1988 and December of 1993. Thirty had intraarticular lines (36%). Twenty were males and ten females with an average age of 12 years. According to Salter y Harris, 9 were type III, 6 triplane, 6 Tillaux and 9 type IV. In 15 cases open reduction was needed because the displacement controlled by X-rays and computed tomography were greater than 2 mm. The average of the follow-up was 2 years. The complication was physeal arrest found in 4 patients with type IV fractures. We analyzed each case.

### **INTRODUCCION**

Más del 90% de las lesiones epifisarias en los niños corresponden al tobillo, siendo superadas en frecuencia solamente por las de muñeca<sup>15</sup>.

No hemos tenido complicaciones con las

epifisiolisis extraarticulares; la mayoría fueron tratadas incruentamente de acuerdo con la opinión general<sup>1, 12, 13, 18</sup>.

No hemos observado lesiones tipo V de Salter y Harris<sup>16</sup>, en las cuales la fuerza axial compromete todas las capas y cuyo diagnóstico, difícil, habitualmente es tardío.

El motivo de esta comunicación es analizar las epifisiolisis intraarticulares.

Con el objeto de evitar el arresto epifisario, que secundariamente produciría deformidad, osteoartritis postraumática y discrepancia de longitud de los miembros

\* Servicio de Pierna, Tobillo y Pie, Instituto Dupuytren, Av. Belgrano 3402. Buenos Aires.

inferiores, coincidimos con varios autores<sup>2,3,10,11,18,19</sup> en la reducción anatómica del trazo y la fijación interna, tratando de no atravesar el cartílago de crecimiento.

### **Desarrollo**

La tibia y el peroné se originan en centros primarios de osificación durante la séptima y la octava semanas de vida intrauterina.

Las epífisis distales se desarrollan a partir de centros secundarios de osificación que no están presentes en el nacimiento. Éstos aparecerán durante los primeros 5 años de vida.

El maléolo tibial se desarrolla a partir de un sector distal de la epífisis, se visualiza radiográficamente a los 7 años y se completa a los 10 años (no debe ser confundido con una lesión ósea).

El cierre de la fisis se produce a los 15 años en mujeres y a los 17 años en varones. Comienza medialmente y progresa hacia lateral durante un período aproximado de 18 meses.

### **Consideraciones anatómicas**

La articulación del tobillo está constituida por la extremidad distal de la tibia y el peroné, el astrágalo y las estructuras ligamentarias.

Sólo existe movimiento en el plano sagital.

En flexión dorsal, dado el grosor de la parte anterior del domo astragalino, la articulación se hace estable.

En flexión plantar, la parte posterior más estrecha del astrágalo ocupa la mortaja, y por lo tanto se transforma en inestable.

Frecuentemente las fracturas son el resultado de la demanda de movimientos en otros planos.

Debemos considerar dos complejos ligamentarios.

El colateral medial posee dos porciones. Una superficial con inserciones proximales en la tibia y distales sobre el astrágalo (ligamento tibioastragalino posterior), el calcáneo (ligamento tibioalcáneo) y el escafoide (ligamento tibioescafoideo). Las fibras profundas del ligamento deltoideo forman el haz tibioastragalino anterior.

El colateral lateral, constituido por el ligamento peroneoastragalino anterior, el ligamento peroneocalcáneo que corre verticalmente algo posterodistal y el ligamento peroneoastragalino posterior, orientado horizontalmente hacia atrás.

Debido a que las inserciones proximales de estos grupos se encuentran distales a los cartílagos de crecimiento, y dado que son más fuertes que los extremos fisarios, es más frecuente observar epifisiolisis que lesiones ligamentarias.

### **Histología**

La placa de crecimiento es un órgano complejo formado por cartílago, hueso y componentes fibrosos. Trabajan armónicamente con el objetivo primario de producir crecimiento en longitud del hueso.

Separada de la epífisis por la capa ósea, que es una corteza rudimentaria formada por un número variable de láminas, encontramos la zona germinativa, rica fundamentalmente en lípidos y otros nutrientes. Son células cartilaginosas indiferenciadas.

Luego hallamos un estrato proliferativo, donde se lleva a cabo la producción de la matriz celular y su proliferación. Ambas constituyen la tercera parte de la fisis y su lesión detiene el crecimiento, como puede ocurrir en las lesiones tipo III de Salter y Harris.

A continuación observamos un estrato hipotrófico en donde se realiza la preparación de la matriz y la calcificación. Es la zona débil (asiento de las epifisiolisis tipos I y II).

Se completa el esquema con un estrato degenerativo y otro de osificación; en éste se observa la invasión vascular, ósea y de remodelación, transformando el hueso fibroso en lamelar (las lesiones tipo IV atraviesan toda la fisis).

Corresponde mencionar a las estructuras fibrosas periféricas, como los nódulos de Ranvier, que son partícipes del crecimiento en ancho, y un anillo pericondral, que da soporte mecánico al cartílago de crecimiento.

### **Clasificación de las epifisiolisis**

Una clasificación útil debe ser fácilmente

entendida, permitir el tratamiento apropiado y predecir el pronóstico con la mayor exactitud.

Habitualmente se utilizan dos tipos de clasificaciones. El primero se basa en el mecanismo lesional y es útil en el momento del tratamiento. El segundo toma en cuenta la anatomía del trazo fracturario y tiene valor pronóstico.

Al primer grupo corresponde la clasificación de Lauge y Hansen<sup>7</sup>, que data de 1950. Toma en cuenta la posición del pie (supinación o pronación) en el momento de acción de la fuerza (inversión, aducción, evasión, abducción, flexión plantar o rotación externa).

Dentro del segundo grupo se encuentra la clasificación de Salter y Harris, descripta en 1963. Son cinco tipos: Tipo I) Desplazamiento fisario puro. Tipo II) Desplazamiento fisario con fragmento metafisario. Tipo III) Fractura epifisaria. Tipo IV) Fractura epifisaria con fragmento metafisario. Tipo V) Compresión axial de la fisis.

En 1978 Días y Tachdjian<sup>4</sup> formularon una clasificación combinando las dos anteriores. Resultó ser compleja en su aplicación, sin contemplar todas las posibles lesiones.

Dos fracturas transicionales deben ser incluidas en las clasificaciones. Ocurren, como su nombre lo indica, durante el período del cierre de la fisis. Una es la lesión de Tillaux, descripta por Kleiger y Makin<sup>6</sup>. Se debe a la tracción que ejerce en rotación externa la sindesmosis anterior sobre el tercio externo de la epífisis tibial, que todavía no se halla unida a la metáfisis.

La otra es la fractura triplanar, descripta por Marmor<sup>11</sup>. Es la combinación de dos mecanismos; flexión plantar y rotación externa. Acompañada generalmente por una fractura del peroné. Para el diagnóstico tiene valor la radiografía de perfil, donde se observan los tres fragmentos: uno metafisario tibial posterior, otro epifisario tibial y por último la diáfisis.

En el Servicio de Pierna, Tobillo y Pie del Instituto Dupuytren utilizamos la clasificación de Salter y Harris, tomando siempre en cuenta el mecanismo lesional.

Creemos que la fractura triplanar (tipo II + tipo III) y la lesión de Tillaux (fractura

pura de la epífisis) deberían ser incluidas, por la anatomía del trazo, dentro de las tipo III.

## MATERIAL Y METODO

Fueron consideradas solamente las epifisiolisis intraarticulares. Totalizaron 30 casos, que representaron el 36% del total de 83 lesiones fisarias del tobillo atendidas entre enero de 1988 y diciembre de 1993 (Gráfico 1).

El promedio de edad fue de 12 años, siendo 20 varones y 10 mujeres. Diez y siete fueron izquierdas y trece derechas.

La causa generalmente se debió a accidentes deportivos o automovilísticos.

Clínicamente presentaron signos y síntomas comunes a toda lesión traumática del tobillo: dolor, tumefacción, hematoma, impotencia funcional y deformidad anatómica.

Asistimos 9 lesiones del tipo III (por aducción), 6 Tillaux. 6 triplanares y 9 del tipo IV (por aducción).

Las epifisiolisis del peroné no fueron consideradas en este trabajo dado que resultaron habitualmente del tipo II.

Se trataron incruentamente 15 casos (50%), por no tener desplazamientos.

Se intentó la reducción manual en las desplazadas, sin resultados satisfactorios. Solicitamos tomografías en aquellas fracturas que presentaban dudas. Decidimos la cirugía ante la presencia de una diastasis superior a 2 o 3 mm. Tratamos quirúrgicamente 15 lesiones (50%), intentando reducir anatómicamente el trazo. No se atravesó la fisis con tornillos; sí lo hicimos en algunos casos con clavijas. Las retiramos una vez consolidada la fractura.

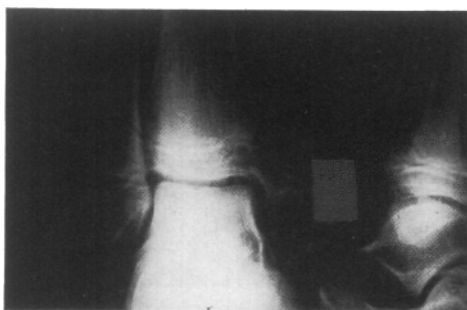
El seguimiento máximo fue de 6 años y el mínimo de 6 meses, con un promedio de 2 años.

De las 9 epifisiolisis del grupo III por aducción, 7 fueron varones y 2 mujeres. Promedio de edad 11 años (rango 9 a 15). En ningún caso se realizó TAC. Se trataron en forma incruenta 6 y se operaron 3. No hubo complicaciones (Figura 1, A, B y C).

Entre las 6 lesiones de Tillaux hubo 5 varones y una mujer. El promedio etario fue de 14,2 años (rango 11 a 17). Dos fueron incruentas; las 4 restantes se redujeron en forma quirúrgica por un abordaje anterolateral y se fijaron con un tornillo

	NOMBRE	HC	SEXO	EDAD	LADO	TIPO	ESTUDIOS	TRAT.	SEG.	EVOL.
1)	JL	499723	M	10	I	3	Rx-Tac	Inc	3a	OK
2)	AL	513804	M	13	I	3	Rx	Inc	2a	OK
3)	YP	467977	F	10	I	3	Rx	Q	6a	OK
4)	ES	492915	M	13	I	3	Rx	Q	3a	OK
5)	AC	27180879	F	13	D	3	Rx	Q	2a	OK
6)	AM	531672	M	9	I	3	Rx	Inc	2a	OK
7)	MR	25676004	M	15	D	3	Rx	Inc	1a	OK
8)	PG	425438	M	9	D	3	Rx	Inc	4a	OK
9)	GC	29075812	M	11	D	3	Rx	Inc	1a	OK
10)	MG	498141	F	12	I	Triplanar	Rx-Tac	Inc	3a	OK
11)	MR	-	M	14	D	Triplanar	Rx-T.L.	Q	6a	OK
12)	CP	28861760	F	12	D	Triplanar	Rx-Tac	Inc	1a	OK
13)	HC	442583	M	15	I	Triplanar	Rx	Q	6a	OK
14)	CI	27729954	M	13	I	Triplanar	Rx	Inc	6m	OK
15)	AS	26364735	M	13	D	Triplanar	Rx-Tac	Q	1a	OK
16)	MB	528802	M	14	I	Tillaux	Rx-Tac	Q	3a	OK
17)	SS	522038	M	14	I	Tillaux	Rx-Tac	Q	3a	OK
18)	FC	2537461 1	M	17	I	Tillaux	Rx	Q	1a	OK
19)	DB	26539704	M	15	D	Tillaux	Rx	Inc	6m	OK
20)	JR	28031429	M	14	I	Tillaux	Rx	Q	6m	OK
21)	AZ	29339271	F	11	I	Tillaux	Rx-Tac	Inc	6m	OK
22)	RM	-	M	11	I	4 (exp)	Rx	Q	6a	FF
23)	NP	-	F	6	I	4	Rx	Q	6m	OK
24)	EW	-	F	4	D	4	Rx	Q	1a	FF
25)	TL	32952274	F	7	D	4	Rx	Inc	1a	OK
26)	CV	28080086	M	13	I	4	Rx	Q	6m	OK
27)	FS	498854	M	12	I	4	Rx	Inc	3a	FF
28)	FF	-	M	11	D	4	Rx	Q	3a	OK
29)	NM	34435363	F	4	D	4	Rx	Inc	1a	FF
30)	MS	27910441	F	13	D	4	Rx-Tac	Inc	1a	OK

GRÁFICO 1



A

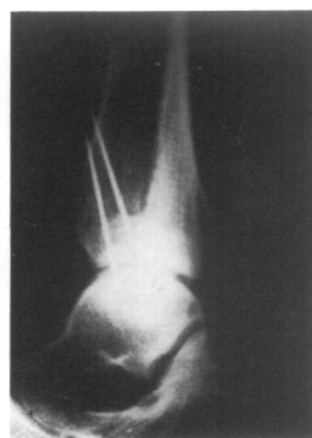


Fig. 1, A, B y C. Y.P., mujer, 10 años. Tipo III. Reducción anatómica. Alambres de Kirschncr.

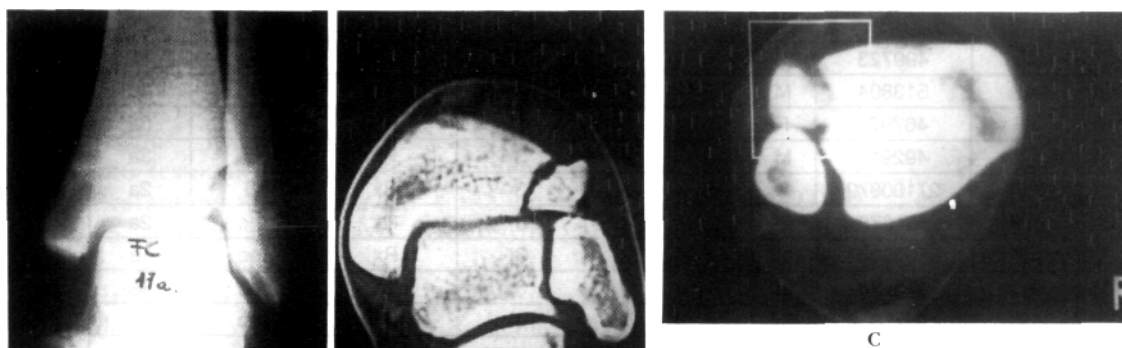


Fig. 2, A, B y C. Fractura de Tillaux (mecanismo: rotación externa), debida a la tracción que ejerce la sindeosis anterior sobre el tercio externo de la epífisis tibial.

epifisario. En tres de ellas se había recurrido a la tomografía, observándose una considerable rotación del fragmento fisario. Todas evolucionaron favorablemente (Figura 2, A, B y C, y Figura 3, A, B y C).

De las 6 fracturas triplanares, 4 fueron varones y 2 mujeres. El promedio de edad fue de 13,2 años (rango 12 a 15). El 50% se estudió con TAC. Tratamos incruentamente 3. Las otras 3 las operamos abordándolas por vía anterolateral y por vía medial, transformando a la lesión (una vez reducido el gran fragmento al resto de la diáfisis) en una •Tillaux y luego solucionamos la misma. No tuvimos complicaciones (Figura 4, A, B y C, y Figura 5, A, B y C).

Las epifisiolisis del tipo IV, sumamente raras

para la mayoría de los autores, constituyeron el 30% de la muestra (9 casos). Fueron 4 varones y 5 mujeres. El promedio de edad fue de 9 años (rango 4a 13). Se solicitó tomografía computada en un solo caso. Se trataron en forma ortopédica 4 y se intervinieron 5 (Figura 6, A, B y C).

Es el único grupo que presentó complicaciones: cuatro fusiones fisarias (44,4%), que vamos a comentar. Dos de ellas habían sido quirúrgicas. Caso 1: varón de 11 años con lesión expuesta del miembro (la única de nuestra casuística). Se efectuó *toilette* quirúrgica. Produjo una sinostosis con deformidad secundaria en varo. Posteriormente se realizó una osteotomía supramaleolar. Caso 2: una niña de 4 años. Se redujo quirúrgicamente. Produjo una barra fisaria. No la hemos vuelto a

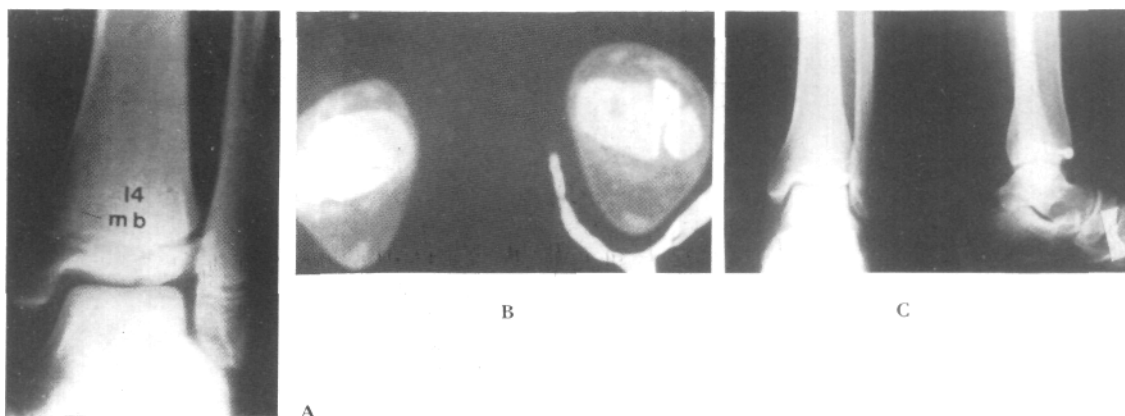
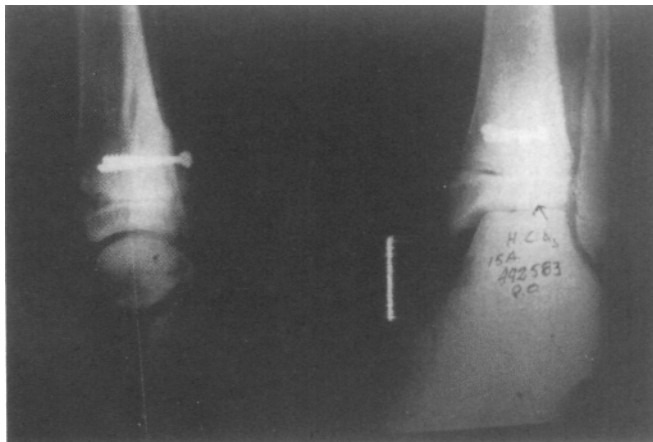


Fig. 3, A, B y C. M.B., varón, 14 años. Fractura de Tillaux. Radiografía. Tomografía computada. Tornillo epifisario.



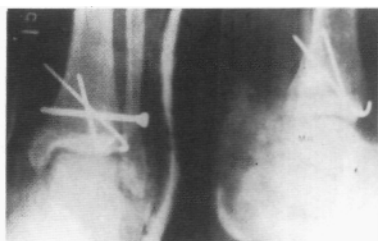
B

A

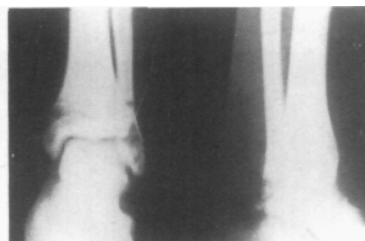
Fig. 4, A y B. H.C., varón, 15 años. Triplanar. Radiografía (frente y perfil). Tornillos metafisarios. Buen cierre epifisario.



A

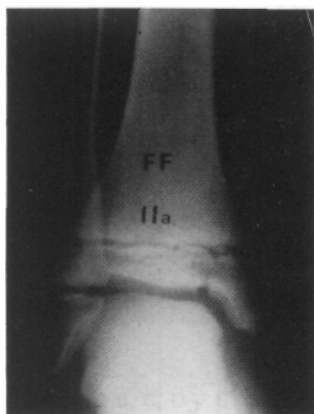


B



C

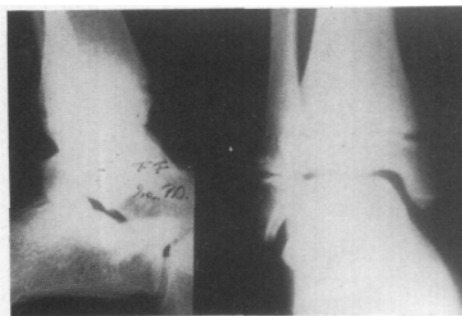
Fig. 5, A, B y C. M.R., varón, 15 años. Triplanar. Radiografía (frente y perfil). Tornillo y 2 Kirschner. Buena evolución alejada.



A



B



C

Fig. 6, A, B y C. F.F., varón, 11 años. Tipo IV. Tornillo epifisario. Evolución: sin complicaciones a los 2 años.

controlar (Figura 7, A, 13 y C, y Figura 8, A, B y C).

Las otras dos fusiones se observaron en niños tratados en forma ortopédica. Caso 3: varón de 12 años. Su desplazamiento fue interpretado no mayor a 2 mm. Evolucionó hacia la barra fisaria. Dada la edad no produjo deformidad. No requirió nuevas intervenciones. Caso 4: otra niña de 4 años que sufrió traumatismo de cráneo, siendo internada en terapia intensiva. Se le restó importan-

cia al tobillo. Hizo una fusión fisaria. Fue operada 8 meses después. Se rehizo la fractura, resección de la barra, interposición de tejido celuloadiposo y se mantuvo la epífisis reducida con clavijas reabsorbibles (Figura 9, A, B, C, D, E).

El tratamiento incruento consistió en 3 semanas de inmovilización sin carga, seguido de 2 semanas de bota corta con apoyo.

Los operados descargaron peso parcialmente a las 6 semanas.

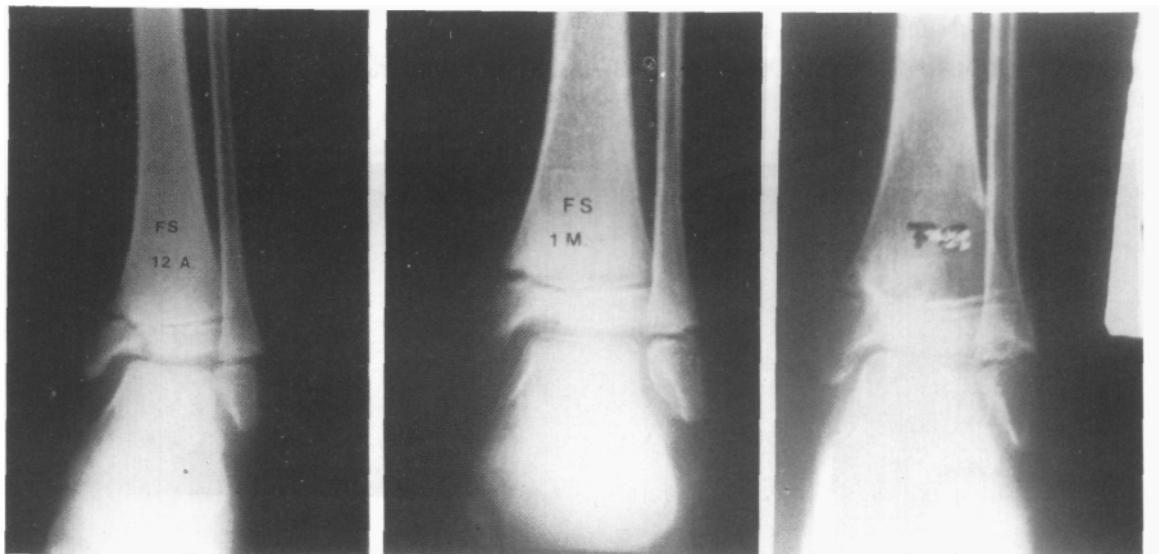


A

B

C

Fig. 7, A, B y C. R.M., mujer, 11 años. Tipo IV (única lesión expuesta de la muestra). A los 3 años, arresto fisario + deformidad en varo. Osteotomía supramaleolar.

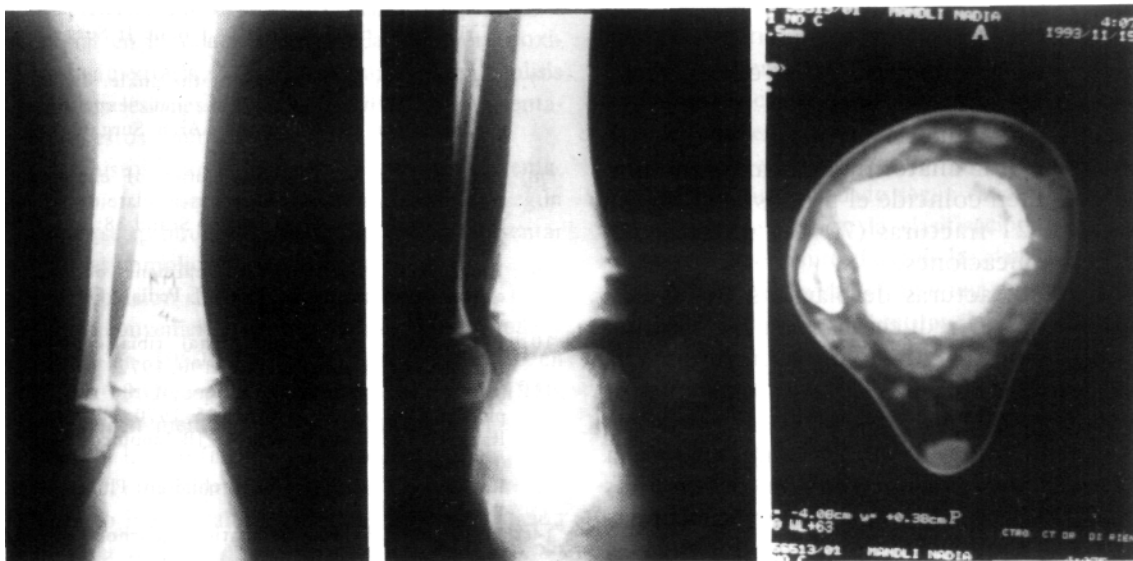


A

B

C

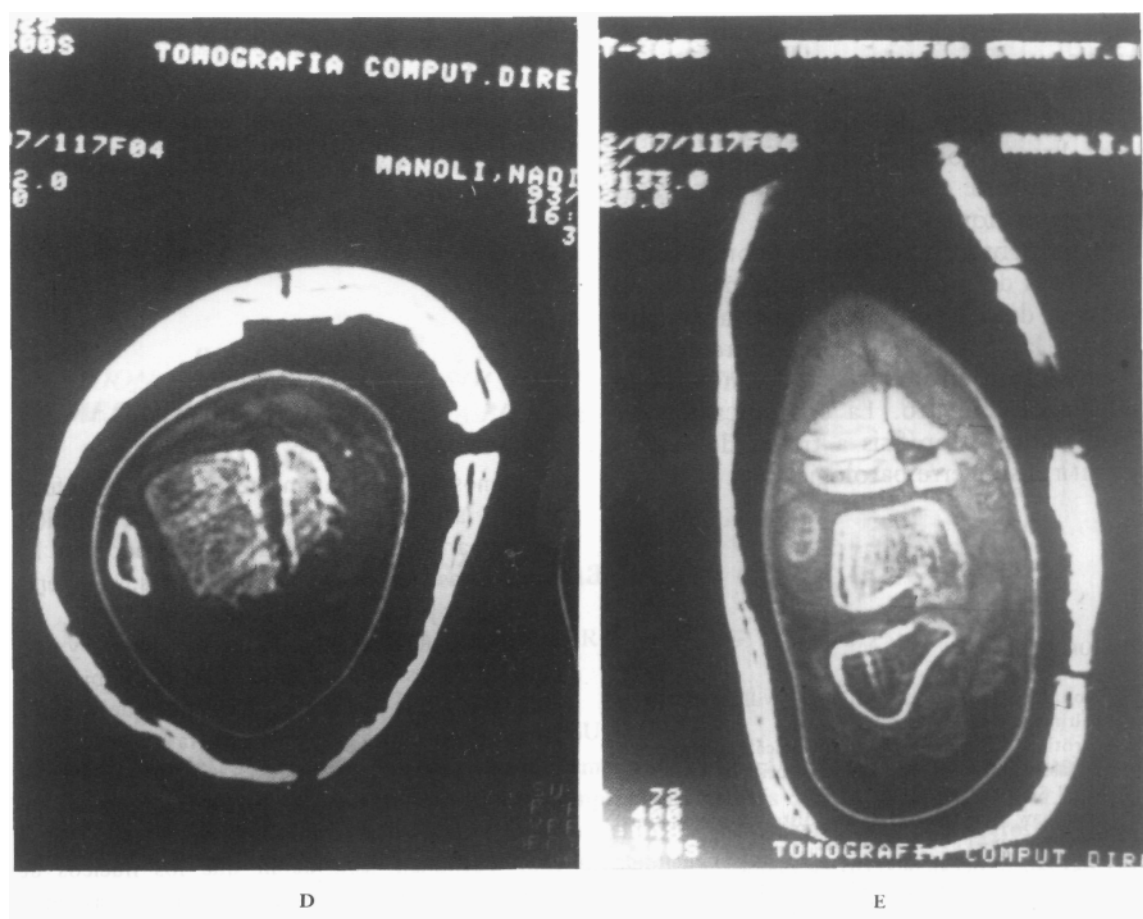
Fig. 8, A, B y C. F.S., varón, 12 años. Tipo IV. No se operó. A los 14 años, fusión sin deformidad.



A

B

C



D

E

Fig. 9, A, B, C, D y E. N.M., mujer, 4 años. Tipo IV. Internada en terapia intensiva, se le restó importancia al tobillo. Arresto fisario + deformidad a los 8 meses. TAC previa a la cirugía. Se rehizo la fractura, resección de la barra e interposición con tejido celuloadiposo. Tomografía posterior: obsérvense las clavijas reabsorbibles en metafisis y epífisis.



## DISCUSION

De acuerdo con nuestras consideraciones, las lesiones de Tillaux y triplanar deberían ser incluidas entre las del tipo III, no sólo por la anatomía del trazo, sino porque también coincide el pronóstico. Fueron en total 21 fracturas (70%) y no presentaron complicaciones.

En las fracturas desplazadas en las que intentamos la reducción manual no conseguimos nuestro objetivo. Recurrimos a la cirugía ante una diastasis del trazo mayor a 2 o 3 mm.

Creemos que el estudio minucioso de la lesión favorecería la evolución, porque nos permitiría realizar una mejor interpretación del complejo lesional. En los 8 casos en que solicitamos tomografía computada (26,6%) no se observaron complicaciones.

Las complicaciones publicadas en estos tipos de fractura son: arresto fisario, deformidad, discrepancia de longitud, osteoartritis y necrosis avascular de la epífisis<sup>14,17</sup>. En nuestros pacientes, si bien sólo se observaron las dos primeras, es prematuro obtener conclusiones definitivas dado que algunos de ellos poseen un corto tiempo de evolución.

Se presentaron solamente complicaciones en las del tipo IV. Coincidimos con la mayoría de los autores en que la destrucción de la capa germinativa, característica de esta lesión, produciría la detención parcial del crecimiento. La comunicación entre metáfisis y epífisis a través de la fisis permitiría su cierre patológico.

## BIBLIOGRAFIA

1. Blount WP: Fractures in children. William & Wilkins, Baltimore, 1954.
2. Carothers CO, Crenshaw AH: Clinical significance of a classification of epiphyseal injuries at the ankle. *Am J Surg* 89: 879-889, 1955.
3. Crenshaw AH: Injuries of the distal epiphysis tibial. *Clin Orthop* 41: 98-107, 1965.
4. Días LS, Tachdjian MO: Physeal injuries of the ankle in children. *Clin Orthop* 136: 230-233, 1978.
5. Kaarholm J, Hansson LI, Laurin S: Computed tomography of intra-articular supination-eversion fractures of the ankle in adolescents. *J Pediatr Orthop* 1: 181-187, 1981.
6. Kleiger B, Mankin HJ: Fracture of the lateral portion of the distal tibial epiphysis. *J Bone Jt Surg* 46-A: 25-32, 1964.
7. Lauge-Hansen N: Fractures of the ankle. II: Combined experimental surgical and experimental roentgenologic investigations. *Arch Surg* 60: 957-985, 1950.
8. Langenskiöld A: The possibilities of eliminating premature closure of an epiphyseal plate caused by trauma or disease. *Acta Orthop Scand* 38: 267-269, 1967.
9. Langenskiöld A: Surgical treatment of partial closure of the growth plate. *J Pediatr Orthop* 1: 3-11, 1981.
10. Lynn MD: The triplane distal tibia epiphyseal fracture. *Clin Orthop* 86: 187-190, 1972.
11. Marmor L: An unusual fracture of the tibial epiphysis. *Clin Orthop* 73: 132-135, 1970.
12. Rang H: Children's fractures. JB Lippincott, Philadelphia, 1974.
13. Rockwood CH: Fractures in children. Philadelphia, 1984.
14. Robertson DE: Post-traumatic osteochondrosis of the lower tibial epiphysis. *J Bone Jt Surg* 46-B: 212, 1964.
15. Rogers LF: The radiography of epiphyseal injuries. *Radiology* 96: 289-299, 1970.
16. Salter RB, Harris WR: Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Jt Surg* 45-A: 587, 1963.
17. Siffert RS, Arkin AM: Post-traumatic aseptic necrosis of the distal tibial epiphysis. *J Bone Jt Surg* 32-A: 691, 1950.
18. Spiegel PG, Cooperman DR, Laros GS: Epiphyseal fractures of the distal ends of the tibia and fibula. *J Bone Jt Surg* 60-A: 1046-1050, 1978.
19. Torg JS, Ruggiero RA: Comminuted epiphyseal fracture of the distal tibia. *Clin Orthop* 110: 215-217, 1975.